

OPTICAL PICKUP DEVICE

Patent number: JP11339304
Publication date: 1999-12-10
Inventor: MORI KAZUSHI; INOUE YASUAKI; GOTO TAKENORI;
TAJIRI ATSUSHI; SHONO MASAYUKI; IBARAKI AKIRA
Applicant: SANYO ELECTRIC CO
Classification:
- international: G11B7/135
- european:
Application number: JP19980147570 19980528
Priority number(s): JP19980147570 19980528

Abstract of JP11339304

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the optical pickup in which the luminous flux emitted from a light source is efficiently made incident on a converging lens and the electric power consumption is suitably reduced. **SOLUTION:** The optical pickup device is provided with a semiconductor laser element 2, a tripartite diffraction grating 3, which has a diffraction surface to diffract laser beams B emitted from the element 2 into ± 1 st order diffracted beams, and a converging lens 5 which irradiates the ± 1 st order diffracted beams that diffracted by the grating 3 on an optical disk. The diffraction surface has a first region (3a) which, does not diffract the luminous flux emitted from the element 2 into -1st order diffracted beams and diffracts into +1st order diffracted beams and makes the beams incident on the lens 5, a second region (3b) which does not diffract laser beams B emitted from the element 2 into +1st order diffracted beams and diffracts into -1st order diffracted beams and makes the beams incident on the lens 5, and a third region (3c) which diffracts the beams B into ± 1 st order diffracted beams and makes the beams incident on the lens 5.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-339304

(43) 公開日 平成11年(1999)12月10日

(51) Int.Cl.⁶

G 1 1 B 7/135

識別記号

F I

G 1 1 B 7/135

Z

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 10 頁)

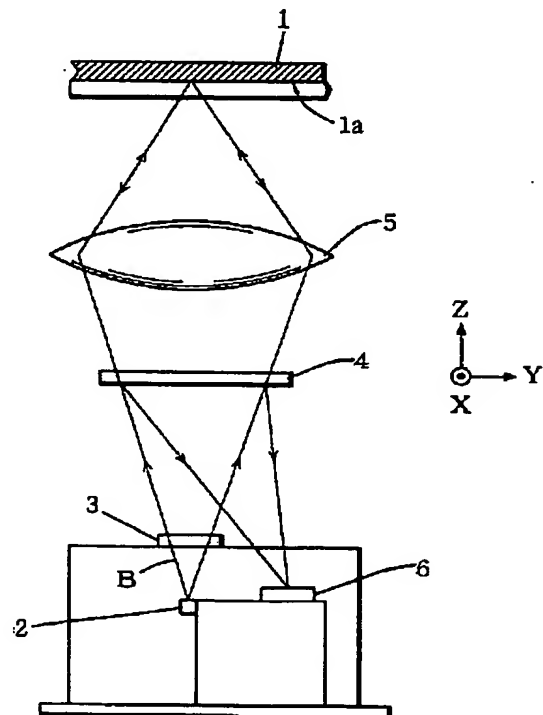
(21) 出願番号	特願平10-147570	(71) 出願人	000001889 三洋電機株式会社 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号
(22) 出願日	平成10年(1998) 5 月28日	(72) 発明者	森 和思 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三 洋電機株式会社内
		(72) 発明者	井上 泰明 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三 洋電機株式会社内
		(72) 発明者	後藤 壮謙 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三 洋電機株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 安富 耕二 (外 1 名) 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ピックアップ装置

(57) 【要約】

【課題】光源から出射された光束を効率良く集光レンズに入射させることが出来、消費電力の低減に適した光ピックアップを提供する。

【解決手段】半導体レーザ素子 2 と、半導体レーザ素子 2 から出射されたレーザ光 B を ± 1 次回折光に回折する回折面を有する 3 分割回折格子 3 と、3 分割回折格子 3 により回折された ± 1 次回折光を光ディスクに照射する集光レンズ 5 とを備える光ピックアップ装置において、前記回折面が、半導体レーザ素子 2 から出射された光束を -1 次回折光には回折せず、 $+1$ 次回折光に回折し集光レンズ 5 に入射させる第 1 の領域 3 a と、半導体レーザ素子 2 から出射されたレーザ光 B を $+1$ 次回折光には回折せず、 -1 次回折光に回折し集光レンズ 5 に入射させる第 2 の領域 3 b と、半導体レーザ素子 2 から出射されたレーザ光 B を ± 1 次回折光に回折し集光レンズ 5 に入射させる第 3 の領域 3 c とを有することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光束を出射する光源と、前記光源から出射された光束を少なくとも第 1 の方向の光束と第 2 の方向の光束に回折する回折面を有する回折素子と、前記回折素子により回折された前記第 1 の方向の光束と前記第 2 の方向の光束とを光学記録媒体に照射する集光レンズとを備える光ピックアップ装置において、前記回折素子の回折面が、前記光源から出射された光束を前記第 2 の方向には回折せず、第 1 の方向に回折し前記集光レンズに入射させる第 1 の領域を有することを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 2】 光束を出射する光源と、前記光源から出射された光束を少なくとも第 1 の方向の光束と第 2 の方向の光束に回折する回折面を有する回折素子と、前記回折素子により回折された前記第 1 の方向の光束と前記第 2 の方向の光束とを光学記録媒体に照射する集光レンズとを備える光ピックアップ装置において、前記回折素子の回折面が、前記光源から出射された光束を第 2 の方向には回折せず、第 1 の方向に回折し前記集光レンズに入射させる第 1 の領域と、前記光源から出射された光束を前記第 1 の方向には回折せず、前記第 2 の方向に回折し前記集光レンズに入射させる第 2 の領域とを有することを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 3】 光束を出射する光源と、前記光源から出射された光束を少なくとも第 1 の方向の光束と第 2 の方向の光束に回折する回折面を有する回折素子と、前記回折素子により回折された前記第 1 の方向の光束と前記第 2 の方向の光束とを光学記録媒体に照射する集光レンズとを備える光ピックアップ装置において、前記回折素子の回折面が、前記光源から出射された光束を第 2 の方向には回折せず、第 1 の方向に回折し前記集光レンズに入射させる第 1 の領域と、前記光源から出射された光束を前記第 1 の方向に回折し前記集光レンズに入射させると共に前記第 2 の方向に回折し前記集光レンズに入射させる第 3 の領域とを有することを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 4】 光束を出射する光源と、前記光源から出射された光束を少なくとも第 1 の方向の光束と第 2 の方向の光束に回折する回折面を有する回折素子と、前記回折素子により回折された前記第 1 の方向の光束と前記第 2 の方向の光束とを光学記録媒体に照射する集光レンズとを備える光ピックアップ装置において、前記回折素子の回折面が、前記光源から出射された光束を第 2 の方向には回折せず、第 1 の方向に回折し前記集光レンズに入射させる第 1 の領域と、前記光源から出射された光束を前記第 1 の方向には回折せず、前記第 2 の方向に回折し前記集光レンズに入射させる第 2 の領域と、前記光源から出射された光束を前記第 1 の方向に回折し前記集光レンズに入射させると共に前記第 2 の方向に回折し前記集光レンズに入射させる第 3 の領域とを有することを特徴

とする光ピックアップ装置。

【請求項 5】 前記光源から出射された光束の光軸上に前記第 3 の領域が位置し、前記第 3 の領域の一方の外側に前記第 1 の領域が位置し、前記第 3 の領域の他方の外側に前記第 2 の領域が位置していることを特徴とする請求項 4 記載の光ピックアップ装置。

【請求項 6】 前記光源から前記第 1 の方向の光束の仮想光源或いは前記第 2 の方向の光束の仮想光源までの距離を s 、前記集光レンズの半径を r 、前記光源から前記集光レンズまでの距離を l 、前記光源から前記回折面までの距離を m とした場合、前記回折面上における前記光源から出射される光束の光軸から前記第 1 の領域の端部或いは前記第 2 の領域の端部までの距離 b が、数 1 の条件を満足することを特徴とする請求項 1、2、3、4 又は 5 記載の光ピックアップ装置。

【数 1】

$$b \geq \frac{m(r-s)}{l} + s$$

【請求項 7】 前記光源から前記第 1 の方向の光束の仮想光源或いは前記第 2 の方向の光束の仮想光源までの距離を s 、前記集光レンズの半径を r 、前記光源から前記集光レンズまでの距離を l 、前記光源から前記回折面までの距離を m とした場合、前記回折面上における前記光源から出射される光束の光軸から前記第 3 の領域の端部までの距離 a が、数 2 の条件を満足することを特徴とする請求項 5 記載の光ピックアップ装置。

【数 2】

$$0 \leq a < \frac{m(r-s)}{l} + s$$

【請求項 8】 前記距離 a が、数 3 の条件を満足することを特徴とする請求項 7 記載の光ピックアップ装置。

【数 3】

$$a \leq \frac{m(r+s)}{l} - s$$

【請求項 9】 前記光源から前記第 1 の方向の光束の仮想光源或いは前記第 2 の方向の光束の仮想光源までの距離を s 、前記集光レンズの半径を r 、前記光源から前記集光レンズまでの距離を l 、前記光源から前記回折面までの距離を m とした場合、前記回折面上における前記光源から出射される光束の光軸の中心から前記第 3 の領域の端部までの距離 a 、及び前記回折面上における前記光源から出射される光束の光軸の前記第 1 の領域の端部或いは前記第 2 の領域の端部までの距離 b が夫々、数 4 の条件を満足することを特徴とする請求項 5 記載の光ピックアップ装置。

【数 4】

$$a \cong \frac{m(r+s)}{1} - s$$

$$b \geq \frac{m(r-s)}{1} + s$$

【請求項 10】 前記第 1 の方向の光束が +1 次回折光であり、前記第 2 の方向の光束が -1 次回折光であることを特徴とする請求項 1、2、3、4、5、6、7、8 又は 9 記載の光ピックアップ装置。

【請求項 11】 前記第 1 の領域及び／又は前記第 2 の領域がブレード化された領域であることを特徴とする請求項 1、2、3、4、5、6、7、8、9 又は 10 記載の光ピックアップ装置。

【請求項 12】 光学記録媒体から光学的に情報を読み出す光学記録媒体駆動装置であって、前記光学記録媒体を回転させる回転駆動部と、前記光学記録媒体に光束を出射し、前記光学記録媒体からの帰還光を受光する請求項 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10 又は 11 記載の光ピックアップ装置とからなることを特徴とする光学記録媒体駆動装置。

【請求項 13】 回折面が、入射光束を +1 次回折光の方向に回折すると共に -1 次回折光の方向に回折する第 3 の領域と、前記第 3 の領域の一方の外側に位置し、前記入射光束を -1 次回折光の方向には回折せず、+1 次回折光の方向に回折する第 1 の領域と、前記第 3 の領域の他方の外側に位置し、前記入射光束を +1 次回折光の方向には回折せず、前記 -1 次回折光の方向に回折する第 2 の領域とからなることを特徴とする回折素子。

【請求項 14】 前記第 1 の領域及び／或いは第 2 の領域がブレード化された領域であることを特徴とする請求項 13 記載の回折素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光ピックアップ装置、それを用いた光学記録媒体駆動装置及び回折格子に関する。

【0002】

【従来の技術】光ディスクドライブ装置等の光学記録媒体駆動装置に用いられる光ピックアップ装置は、レーザ光を用いて光ディスク等の光学記録媒体への情報記録及び情報読み出し、或いはサーボ信号検出を行う。

【0003】図 6 は従来の光ピックアップ装置の概略図である。この光ピックアップ装置は 3 ビーム法によるトラッキングサーボを行う。

【0004】図 6 において、光ディスク 1 の半径方向（ラジアル方向）を X 方向とし、光ディスク 1 のトラック方向を Y 方向とし、光ディスク 1 のディスク面に垂直な方向を Z 方向とする。

4

【0005】半導体レーザ素子（光源）2 はレーザ光（光束）B を Z 方向に射出する。半導体レーザ素子 2 から射出されたレーザ光は 3 分割回折格子 103 に入射する。

【0006】図 7 は 3 分割回折格子 3 の構造を示す図であり、（a）は断面図、（b）は半導体レーザ素子 2 側から見た平面図である。3 分割回折格子 103 は等ピッチの凹凸からなる回折格子面 103a を有している。回折格子面 103a は入射したレーザ光 B を略 Y 方向及び Z 方向を含む面内で 0 次回折光束（主光束）、Y 方向に回折する +1 次回折光束（副光束）、及び -Y 方向に回折する -1 次回折光束（副光束）の 3 本の光束に分割し、透過型ホログラム素子 4 を透過させる。透過型ホログラム素子 4 を透過した 3 本の光束は集光レンズ 5 により光ディスク（光学記録媒体）1 上に集光される。

【0007】図 8 は光ディスクの記録面における集光状態を示す模式図である。図 8 に示すように、0 次回折光束は記録面のトラック面 TR 上に主スポット M0 として集光され、±1 次回折光束は主スポット M0 の両側に副スポット S1、S2 として集光される。

【0008】また、主スポット M0 及び副スポット S1、S2 からの 3 本の帰還光束（反射光束）は、透過型ホログラム素子 4 により略 X 方向及び Y 方向を含む面内で回折され、光検出器 6 により検出される。

【0009】図 9 は光検出器の一例を示す模式平面図である。この光検出器 6 は非点収差法を用いたフォーカサーボを行うために中心部に設けられた 4 分割検出部 6a と、3 ビーム法によるトラッキングサーボを行うために 4 分割検出部 6a の両側に設けられた光検出部 6b、6c とを含む。この 4 分割光検出部 6a の中心部には上記の主スポット M0 に対応する帰還光束が入射し、光検出部 6b、6c には夫々副スポット S1、S2 に対応する帰還光束が入射する。

【0010】上記の光ピックアップ装置において、トラッキング制御は以下のように行われる。光ディスク 1 の記録面 1a において、情報が記録されたトラック面 TR と非トラック面とでは光の反射率が異なる。そこで、副スポット S1、S2 からの帰還光束を夫々光検出部 6b、6c で検出すると、主スポット M0 が再生すべきトラック面 TR に良好にトラッキングしている場合には、2 つの光検出部 6b、6c に入射する 2 つの副スポット S1、S2 からの帰還光束の光強度は等しくなる。

【0011】また、主スポット M0 がトラック面 TR のどちらかの側にずれている場合には、副スポット S1、S2 の一方からの帰還光束の光強度が相対的に大きく検出される。光検出部 6b、6c からの出力信号 E、F を用い、トラッキングエラー信号 TE（TE=E-F）が得られる。

【0012】トラッキングエラー信号 TE が 0 の場合には良好なトラッキングが行われ、トラッキングエラー信

号TEの値が大きくなるにつれてトラッキング状態が悪化していることが検出される。

【0013】トラッキングエラー信号TEが検出されると、集光レンズ5がラジアル方向(X方向)に移動され、光ディスク1のトラック面TRへの主スポットM0及び副スポットS1、S2の集光位置が修正される。

【0014】図10は3分割用回折格子により回折された回折光束の集光状態を示す模式断面図である。3分割回折格子3により+1次方向に回折された回折光束B1は集光レンズ5を通過して副スポットとして集光する。また、-1次方向に回折された回折光束B2は集光レン

ズ5を通り、副スポットS2に集光される。

【0015】このような従来の光ピックアップ装置では、半導体レーザ素子2から出射されたレーザ光Bのうちレーザ光Bの中心の角度 θ_0 の領域の光は、3分割回折格子3による ± 1 次回折光共に集光レンズ5に入射する。しかしながら、角度 θ_0 の領域よりも-Y方向側の角度 θ_1 の領域の光は、+1次回折光は集光レンズ5に入射するが、-1次回折光は集光レンズ5に入射しない。また、角度 θ_0 の領域よりも+Y方向側の角度 θ_2 の領域の光は、-1次回折光は集光レンズ5に入射するが、+1次回折光は集光レンズ5に入射しない。

【0016】即ち、上記従来の光ピックアップ装置では、角度 θ_1 の領域の光は-1次回折光が集光レンズ5に入射せず、角度 θ_2 の領域の光は+1次回折光が集光レンズ5に入射せず、トラッキング制御に利用されない無駄な光となっていた。

【0017】このため、良好なトラッキング制御を行うためには、半導体レーザ素子2の光出力を大きくする必要があり、消費電力が大きくなるという問題ある。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記従来例の欠点に鑑み為されたものであり、光源から出射された光を有効に利用し、消費電力の少ない光ピックアップ装置及び光学記録媒体駆動装置を提供することを目的とするものである。

【0019】また、本発明は、光源から出射された光を効率良く所定の位置に入射させることが出来、光ピックアップ装置等の様々な光学装置に用いて好適な回折素子を提供することを目的とするものである。

【0020】

【課題を解決するための手段】本発明の光ピックアップ装置は、光束を出射する光源と、前記光源から出射された光束を少なくとも第1の方向の光束と第2の方向の光束に回折する回折面を有する回折素子と、前記回折素子により回折された前記第1の方向の光束と前記第2の方向の光束とを光学記録媒体に照射する集光レンズとを備える光ピックアップ装置において、前記回折素子の回折面が、前記光源から出射された光束を前記第2の方向には回折せず、第1の方向に回折し前記集光レンズに入射

させる第1の領域を有することを特徴とする。

【0021】このような構成のピックアップ装置では、前記第1の領域により集光レンズに入射する光量が多くなり、光学記録媒体に照射される光量が多くなる。

【0022】また、本発明のピックアップ装置は、光束を出射する光源と、前記光源から出射された光束を少なくとも第1の方向の光束と第2の方向の光束に回折する回折面を有する回折素子と、前記回折素子により回折された前記第1の方向の光束と前記第2の方向の光束とを光学記録媒体に照射する集光レンズとを備える光ピックアップ装置において、前記回折素子の回折面が、前記光源から出射された光束を第2の方向には回折せず、第1の方向に回折し前記集光レンズに入射させる第1の領域と、前記光源から出射された光束を前記第1の方向には回折せず、前記第2の方向に回折し前記集光レンズに入射させる第2の領域とを有することを特徴とする。

【0023】このような構成のピックアップ装置では、前記第1の領域と前記第2の領域とにより集光レンズに入射する光量が更に多くなり、光学記録媒体に照射される光量が更に多くなる。

【0024】また、本発明の光ピックアップ装置は、光束を出射する光源と、前記光源から出射された光束を少なくとも第1の方向の光束と第2の方向の光束に回折する回折面を有する回折素子と、前記回折素子により回折された前記第1の方向の光束と前記第2の方向の光束とを光学記録媒体に照射する集光レンズとを備える光ピックアップ装置において、前記回折素子の回折面が、前記光源から出射された光束を第2の方向には回折せず、第1の方向に回折し前記集光レンズに入射させる第1の領域と、前記光源から出射された光束を前記第1の方向に回折し前記集光レンズに入射させると共に前記第2の方向に回折し前記集光レンズに入射させる第3の領域とを有することを特徴とする。

【0025】このような構成の光ピックアップ装置では、前記第1の領域により集光レンズに入射する光量が多くなり、光学記録媒体に照射される光量が多くなると共に、前記第3の領域により集光レンズには第1の方向の光束と第2の方向の光束とが入射し、光学記録媒体には第1の方向の光束と第2の方向の光束とが照射される。

【0026】また、本発明の光ピックアップ装置は、光束を出射する光源と、前記光源から出射された光束を少なくとも第1の方向の光束と第2の方向の光束に回折する回折面を有する回折素子と、前記回折素子により回折された前記第1の方向の光束と前記第2の方向の光束とを光学記録媒体に照射する集光レンズとを備える光ピックアップ装置において、前記回折素子の回折面が、前記光源から出射された光束を第2の方向には回折せず、第1の方向に回折し前記集光レンズに入射させる第1の領域と、前記光源から出射された光束を前記第1の方向に

は回折せず、前記第2の方向に回折し前記集光レンズに入射させる第2の領域と、前記光源から出射された光束を前記第1の方向に回折し前記集光レンズに入射させると共に前記第2の方向に回折し前記集光レンズに入射させる第3の領域とを有することを特徴とする。

【0027】このような構成の光ピックアップ装置では、前記第1の領域と前記第2の領域により集光レンズに入射する光量が更に多くなり、光学記録媒体に照射される光量が更に多くなると共に、前記第3の領域により集光レンズには第1の方向の光束と第2の方向の光束とが入射し、光学記録媒体には第1の方向の光束と第2の方向の光束とが照射される。

【0028】また、本発明の光ピックアップ装置では、前記光源から出射された光束の光軸上に前記第3の領域が位置し、前記第3の領域の一方の外側に前記第1の領域が位置し、前記第3の領域の他方の外側に前記第2の領域が位置しているため、光軸近傍の光量の多い部分の光は第3の領域により第1の方向の光束と第2の方向の光束とに均等に分離することが可能となり、更にそれよりも外側の光は第1、第2の領域により集光レンズに入射する光量を増加させることが出来る。

【0029】また、本発明の光ピックアップ装置では、前記光源から前記第1の方向の光束の仮想光源或いは前記第2の方向の光束の仮想光源までの距離をs、前記集光レンズの半径をr、前記光源から前記集光レンズまでの距離をl、前記光源から前記回折面までの距離をmとした場合、前記回折面上における前記光源から出射される光束の光軸から前記第1の領域の端部或いは前記第2の領域の端部までの距離bが、下記の数5の条件を満足することにより、集光レンズに向かう方向に回折することが可能な最も外側の光束まで第1の領域或いは第2の領域により集光レンズに入射させることが出来る。

【0030】

【数5】

$$b \geq \frac{m(r-s)}{l} + s$$

【0031】また、本発明の光ピックアップ装置では、前記光源から前記第1の方向の光束の仮想光源或いは前記第2の方向の光束の仮想光源までの距離をs、前記集光レンズの半径をr、前記光源から前記集光レンズまでの距離をl、前記光源から前記回折面までの距離をmとした場合、前記回折面上における前記光源から出射される光束の光軸から前記第3の領域の端部までの距離aは、下記の数6の条件を満足すればよい。

【0032】

【数6】

$$0 \leq a < \frac{m(r-s)}{l} + s$$

【0033】また、本発明の光ピックアップ装置では、前記距離aが、下記の数7の条件を略満足することにより、光源から出射された光束のうち光量の多い光軸付近の光の殆ど全てが、第3の領域により第1の方向の光束と第2の方向の光束とに均等に分離され、集光レンズに入射するように回折される。尚、数7において、距離aの範囲が±10%程度ずれても、上述した効果が得られる。

【0034】

10 【数7】

$$a = \frac{m(r+s)}{l} - s$$

【0035】また、本発明の光ピックアップ装置では、前記光源から前記第1の方向の光束の仮想光源或いは前記第2の方向の光束の仮想光源までの距離をs、前記集光レンズの半径をr、前記光源から前記集光レンズまでの距離をl、前記光源から前記回折面までの距離をmとした場合、前記回折面上における前記光源から出射される光束の光軸の中心から前記第3の領域の端部までの距離a、及び前記回折面上における前記光源から出射される光束の光軸から前記第1の領域の端部或いは前記第2の領域の端部までの距離bが夫々、下記の数8の条件を略満足することにより、光源から出射された光束のうち光量の多い光軸付近の光の殆ど全てが、第3の領域により第1の方向の光束と第2の方向の光束とに均等に分離され、しかも第3の領域よりも外側の領域に入射する光束は、集光レンズに向かう方向に回折することが可能な最も外側の光束まで第1の領域或いは第2の領域により集光レンズに入射させることが出来る。尚、数8において、距離aの範囲が±10%程度ずれても、上述した効果が得られる。

【0036】

【数8】

$$a = \frac{m(r+s)}{l} - s$$

$$b \geq \frac{m(r-s)}{l} + s$$

【0037】また、本発明の光ピックアップ装置では、前記第1の方向の光束が+1次回折光であり、前記第2の方向の光束が-1次回折光であることが光量的に最も適している。

【0038】また、本発明の光ピックアップ装置では、前記第1の領域及び/又は前記第2の領域をブレイズ化された領域とすることにより作成可能である。

50 【0039】また、本発明の光学記録媒体駆動装置は、光学記録媒体から光学的に情報を読み出す光学記録媒体

駆動装置であって、前記光学記録媒体を回転させる回転駆動部と、前記光学記録媒体に光束を出射し、前記光学記録媒体からの帰還光を受光する上述の本発明の光ピックアップ装置とからなることを特徴とする。

【0040】このような構成の光学記録媒体駆動装置では、光ピックアップ装置により集光レンズに入射する光量が多くなり、光学記録媒体に照射される光量が多くなる。

【0041】また、本発明の回折素子は、回折面が、入射光束を+1次回折光の方向に回折すると共に-1次回折光の方向に回折する第3の領域と、前記第3の領域の一方の外側に位置し、前記入射光束を-1次回折光の方向には回折せず、+1次回折光の方向に回折する第1の領域と、前記第3の領域の他方の外側に位置し、前記入射光束を+1次回折光の方向には回折せず、前記-1次回折光の方向に回折する第2の領域とからなることを特徴とする。

【0042】このような構成の回折素子では、所定の位置に向かって回折される光が多くなる。このため、このような回折素子を、例えば、光ピックアップ装置に用いた場合、集光レンズに入射する光量を多くすることが出来る。

【0043】また、本発明の回折素子は、前記第1の領域及び/或いは第2の領域をブレース化された領域とすることにより作成可能である。

【0044】

【発明の実施の形態】以下、図面に従い本発明の実施の形態について説明する。

【0045】図1は本発明の実施の形態である一実施例の光ピックアップ装置の概略図であり、図11と同一部分には同一符号を付し、その説明は割愛する。

【0046】本実施例では、半導体レーザ素子2から出射されたレーザ光Bは3分割回折格子（回折素子）3に入射し、該3分割回折格子3により+1次回折光（第1の方向の光束）と-1次回折光（第2の方向の光束）とに回折され、透過型ホログラム素子4を透過した後、集光レンズ5に入射する。

【0047】図2は本実施例の光ピックアップ装置で用いられる3分割回折格子3の構造を示す図であり、

(a)は断面図、(b)は半導体レーザ素子2側から見た平面図である。3分割回折格子3の回折格子面は、第1の領域3aと、第2の領域3bと、第3の領域3cとからなる。第3の領域3cは集光レンズ5の中心部に対向する領域に位置し、即ち、レーザ光Bの光軸の通過位置を中心に形成されており、ブレース化されていない矩形断面形状の凹凸が形成されている。第1の領域3aはトラック方向（Y軸方向）において前記第3の領域3cの一方の外側（-Y方向側）に位置し、ブレース化された凹凸が形成されている。第2の領域3bはトラック方向（Y軸方向）において前記第3の領域3cの他方の外

側（+Y方向側）に位置し、ブレース化された凹凸が形成されている。

【0048】図3は3分割回折格子により回折された回折光束の集光状態を示す模式断面図である。3分割回折格子3の第1の領域3aは、半導体レーザ素子2から出射されたレーザ光のうち透過する0次光を除く大部分の光を、集光レンズ5側に向かわない-1次側（-Y方向側）には回折せず、集光レンズ5側に向かう+1次回折光B1として+Y方向側に回折するようにブレース化されている。また、3分割回折格子3の第2の領域3bは、半導体レーザ素子2から出射されたレーザ光のうち透過する0次光を除く大部分の光を、集光レンズ5側には向かわない+1次側（+Y方向側）には回折せず、集光レンズ5側に向かう-1次回折光B2として-Y方向側に回折するようにブレース化されている。

【0049】即ち、3分割回折格子3は、第3の領域3cにより半導体レーザ素子2から出射されたレーザ光Bのうちレーザ光Bの光軸を中心に±Y方向において角度θ0の領域の光を±1次回折光B1、B2として回折して集光レンズ5に入射し、第1の領域3aにより角度θ0の領域より-Y方向側に角度θ1の領域の光を+1次回折光B1として回折して集光レンズ5に入射し、第2の領域3bにより角度θ0の領域より+Y方向側に角度θ2の領域の光を-1次回折光B2として回折して集光レンズ5に入射するように設計、配置されている。

【0050】具体的には、図4に示すように、L0を実光源（半導体レーザ素子2の発光点の中心）、L1を+1次回折光の仮想光源、L2を-1次回折光の仮想光源、Kを3分割回折格子3の回折格子面とした場合、本実施例では、3分割回折格子3の回折面上におけるレーザ光Bの光軸kから第3の領域3cの端部までの距離a、及び3分割回折格子3の回折面上における光軸kから第1の領域3aの端部及び第2の領域3bの端部までの距離bは夫々、下記の数9に示すように設定されている。尚、sは実光源L0から仮想光源L1或いはL2までの距離、rは集光レンズ5の半径、lは実光源L0或いは仮想光源L1、L2から集光レンズ5までの距離、mは実光源L0或いは仮想光源L1、L2から回折格子面までの距離である。

【0051】

【数9】

$$a = \frac{m(r+s)}{1} - s \quad \cdots \quad (イ)$$

$$b \geq \frac{m(r-s)}{1} + s \quad \cdots \quad (ロ)$$

【0052】このような3分割回折格子3を用いた本実施例の光ピックアップ装置では、半導体レーザ素子2から

ら出射されたレーザ光Bのうち角度 θ_1 の領域の光は、第3の領域3cで回折され、 ± 1 次回折光共に集光レンズ5に入射する。また、角度 θ_2 の領域の光は、第1の領域3aで大部分の光が $+1$ 次回折光となるように回折され、集光レンズ5に入射する。また、角度 θ_3 の領域の光は、第2の領域3bで大部分の光が -1 次回折光となるように回折され、集光レンズ5に入射する。

【0053】以上のように、本実施例の光ピックアップ装置では、半導体レーザ素子2から出射されたレーザ光Bのうち3分割回折格子3の第1、第2、第3の領域3a、3b、3cからなる回折格子面により回折された光の大部分は集光レンズ5に入射し、光ディスク1の記録面上に副スポットS1、S2として集光され、トラッキング制御に利用される。

【0054】特に、本実施例では、3分割回折格子3が数9の(i)の条件を満足するように設定されているため、レーザ光Bのうち光量の多い光軸近傍の光が第3の領域3cにより $+1$ 次回折光と -1 次回折光とに均等に回折され、光ディスク1に集光する副スポットS1とS2の光量は殆ど等しく、光量のアンバランスによるトラッキング制御への悪影響は抑えられる。また、3分割回折格子3が数9の(ロ)の条件を満足するように設定されているため、 $+1$ 次回折光或いは -1 次回折光として集光レンズ5に入射することが可能である最も外側のレーザ光まで、上述したように第1、第2の領域3a、3bにより集光レンズ5に入射するように回折される。

【0055】尚、半導体レーザ素子2から出射されたレーザ光Bのうち3分割回折格子3の第3の領域3c全域に入射し回折されずに透過する0次光は、集光レンズ5により光ディスク1の記録面上に主スポットM0として集光され、信号の記録或いは再生に利用される。

【0056】また、上述の実施例では、3分割回折格子3は上述の数9の条件を満足するように設定されているが、距離aが下記の数10の条件を満足すれば、半導体レーザ素子2から出射されたレーザ光は、第1、第2の領域により集光レンズに入射する回折光が増加するように回折され、本発明の効果をj得ることが出来る。

【0057】

【数10】

$$0 \leq a < \frac{m(r-s)}{1} + s$$

【0058】尚、数10の条件において $a=0$ の場合、即ち、回折格子面が第1、第2の領域3a、3bで構成され、第3の領域3cが存在しない場合において、第1、第2の領域3a、3bにより集光レンズに入射する回折光を増加させることが出来る。

【0059】また、第1、第2の領域3a、3bのうちのどちらか一方のみが回折格子面に存在しても、上述の本発明の効果をj得ることが出来る。

【0060】図5は上述の実施例の光ピックアップ装置40を用いた光学記録媒体駆動装置50の構成を示すブロック図である。この光学記録媒体駆動装置50は光ディスク1から情報を読み取る光ディスクドライブ装置である。

【0061】光学記録媒体駆動装置50は、光ピックアップ装置40、送りモータ51、送りモータ制御系52、ピックアップ制御系53、信号処理系54、モータ55、回転制御系56、ドライブコントローラ57を備える。

【0062】モータ55は、光ディスク1を所定の速度で回転させる。回転制御系56は、モータ55の回転動作を制御する。送りモータ51は、光ピックアップ装置40を光ディスク1の半径方向に移動させる。送りモータ制御系52は、送りモータ51の動作を制御する。光ピックアップ装置40は、光ディスク1にレーザビームを照射するとともに光ディスク1からの反射ビームを受光する。ピックアップ制御系53は、光ピックアップ装置40の投受光動作を制御する。

【0063】信号処理系54は、光ピックアップ装置40の光検出器6からの出力信号を受け、再生信号、フォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号を算出し、再生信号をドライブコントローラ58に与え、フォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号をピックアップ制御系53に与える。ドライブコントローラ57は、ドライブインターフェース58を介して与えられる指令に従って回転制御系56、信号処理系54、ピックアップ制御系55及び送りモータ制御系52を制御するとともに、ドライブインターフェース58を介して再生信号を出力する。

【0064】本実施例では、モータ55及び回転制御系56が回転駆動機構に相当し、送りモータ51及び送りモータ制御系52がピックアップ駆動機構に相当し、信号処理系54が信号処理回路に相当する。

【0065】この光学記録媒体駆動装置50においては、上述の実施例の光ピックアップ装置40を用いることにより、光ピックアップ装置の要する電力を抑え、消費電力を削減することが出来る。

【0066】また、上述した3分割回折格子は、上記光ピックアップ装置以外の様々な光学装置において、光源からの光束を所定の位置に効率良く入射させる光学部品として利用出来る。

【0067】

【発明の効果】上述の本発明によれば、光源から出射された光束を効率良く集光レンズに入射させ、光学記録媒体に照射することが出来るため、光源から出射される光束の光量を少なくすることが可能となり、消費電力を低減することが出来る光ピックアップ装置を提供し得る。

【0068】また、本発明によれば、上述の光ピックアップ装置を用いることにより、消費電力を低減すること

が出来る光学記録媒体駆動装置を提供し得る。

【0069】また、本発明によれば、集光レンズ等の所定の位置に向かって回折される光が多くなり、光ピックアップ装置等の様々な光学装置に用いて好適な回折素子を提供し得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光ピックアップ装置の概略構成を示す図である。

【図2】本発明の3分割回折格子の構成を示す図である。

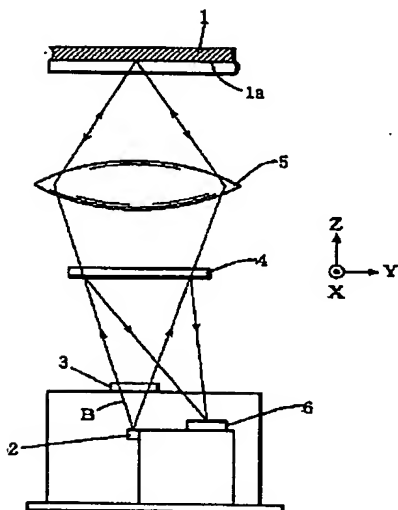
【図3】本発明の光ピックアップ装置における光束の状態を示す図である。

【図4】本発明の光ピックアップ装置における光学部品的位置関係を示す図である。

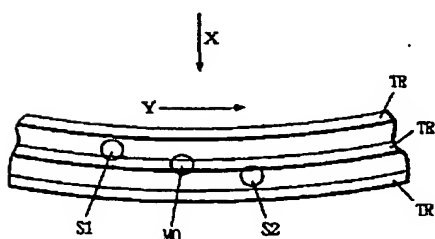
【図5】本発明の光学記録媒体駆動装置の構成を示す図である。

【図6】従来の光ピックアップ装置の概略構成を示す図

【図1】



【図8】



である。

【図7】従来の3分割回折格子の構成を示す図である。

【図8】光ディスク状における集光状態を示す図である。

【図9】光検出器の構成を示す図である。

【図10】従来の光ピックアップ装置における光束の状態を示す図である。

【符号の説明】

1 光ディスク (光学記録媒体)

10 2 半導体レーザ素子 (光源)

3 3分割回折格子 (回折格子)

3 a 第1の領域

3 b 第2の領域

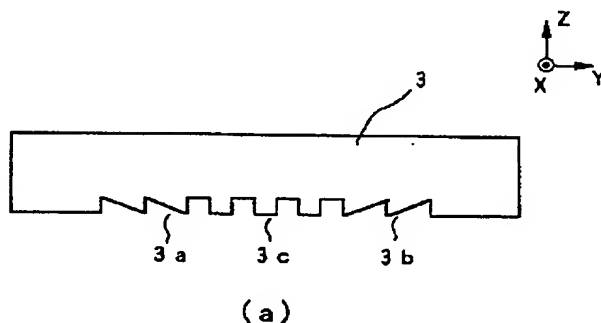
3 c 第3の領域

5 集光レンズ

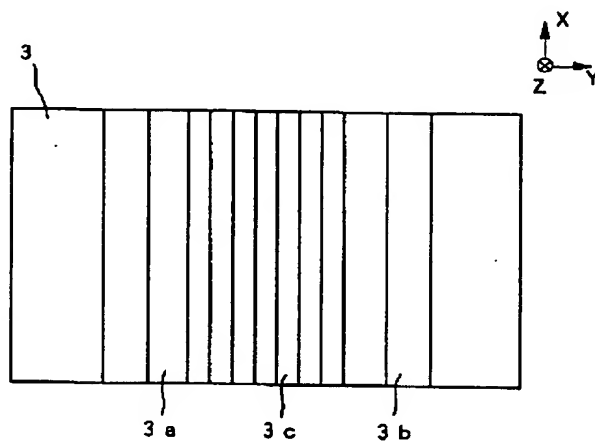
B 1 +1次回折光 (第1の方向の光束)

B 2 -1次回折光 (第2の方向の光束)

【図2】

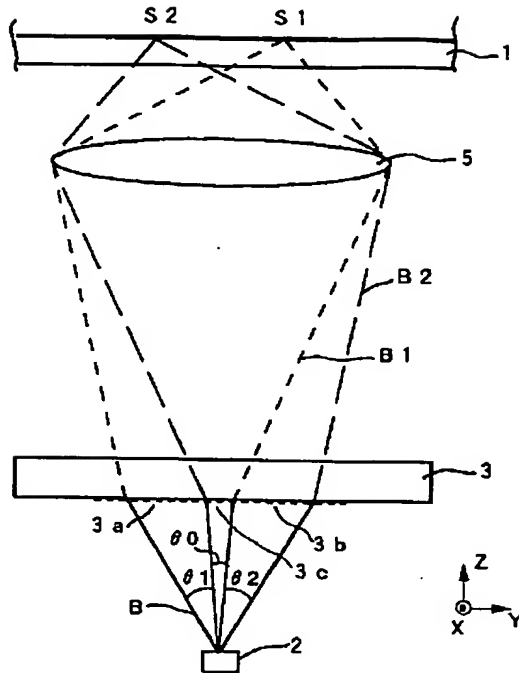


(a)

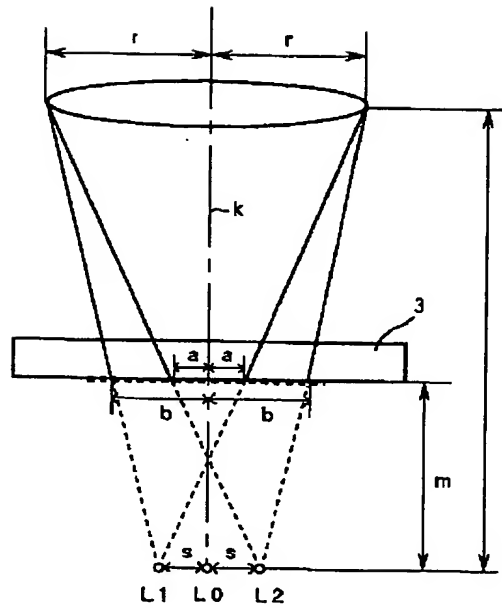


(b)

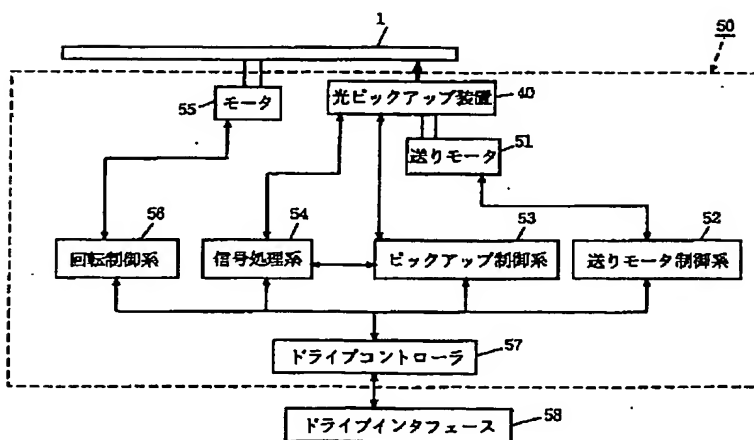
【図3】



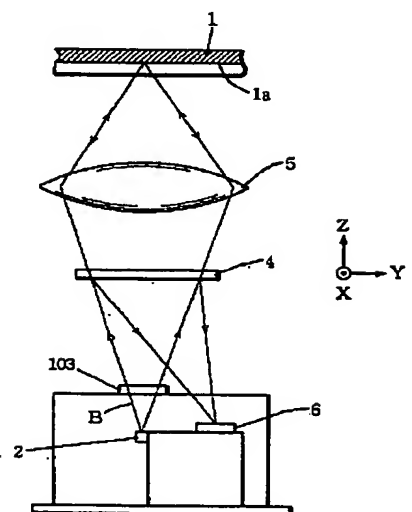
【図4】



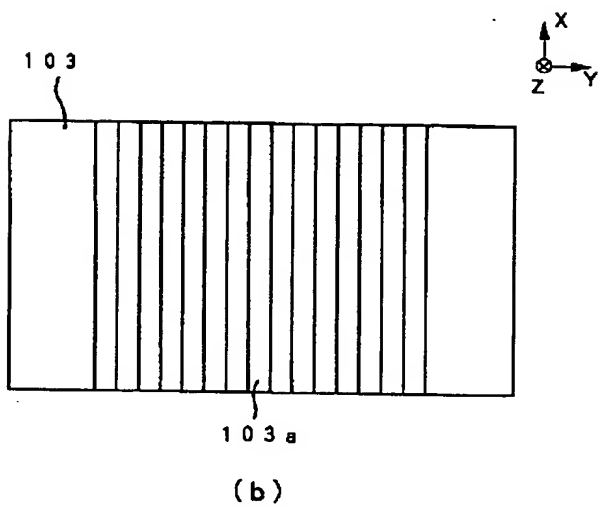
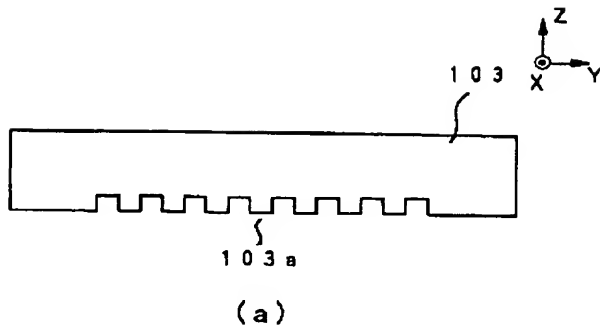
【図5】



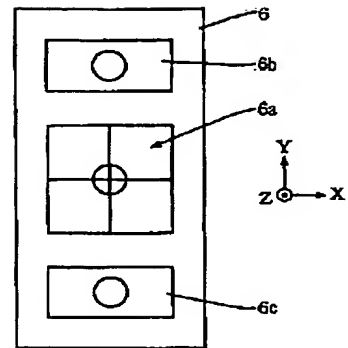
【図6】



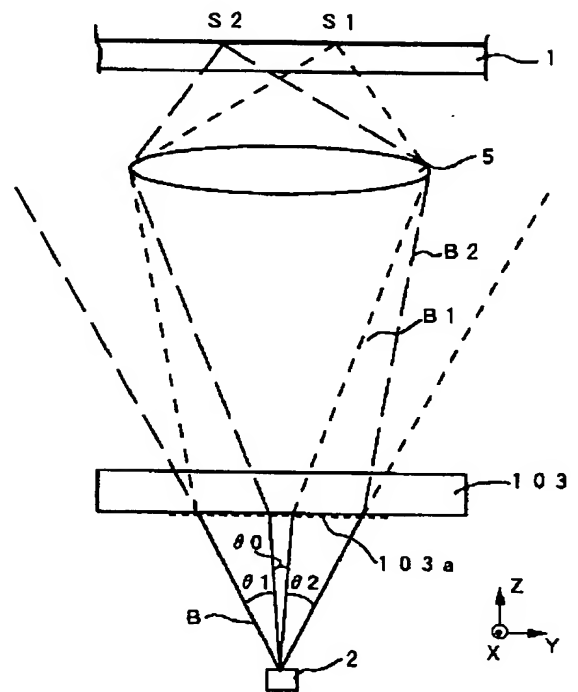
【図 7】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72) 発明者 田尻 敦志
大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三
洋電機株式会社内

(72) 発明者 庄野 昌幸
大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三
洋電機株式会社内

(72) 発明者 茨木 晃
大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三
洋電機株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.